

Measurement of the multihadron production
cross section from electron-positron
annihilation using the VENUS detector at
TRISTAN

著者	遊佐 顕
内容記述	Thesis (Ph.D. in Engineering)--University of Tsukuba, (A), no. 1694, 1997.3.24
発行年	1997
URL	http://hdl.handle.net/2241/2653

氏 名(本 籍)	遊 佐 顕 (福 島 県)
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 1,694 号
学位授与年月日	平成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	工 学 研 究 科
学位論文題目	Measurement of the multihadron production cross section from electron-positron annihilation using the VENUS detector at TRISTAN (TRISTAN VENUS 検出器を用いた電子・陽電子対消滅によるマルチハドロン生成断面積の測定)
主 査	筑波大学教授 理学博士 浅 野 侑 三
副 査	筑波大学教授 理学博士 森 茂 樹
副 査	筑波大学教授 理学博士 工 藤 博
副 査	高エネルギー物理学研究所教授 理学博士 松 井 隆 幸

論 文 の 内 容 の 要 旨

この論文は、高エネルギー物理学研究所のトリスタン加速器を用いて、電子・陽電子衝突反応をおこさせ、その時おこるハドロン生成の全断面積を、ビーナス検出器を用いて測定した結果を解析し、 γ と Z の干渉を入れた、標準理論の計算と比べて、標準理論の検証を行った物である。重心系エネルギー 57.77 GeV で電子・陽電子衝突反応をおこさせ、初期状態での高エネルギー放射の結果生じる低い重心系エネルギーでの衝突を避けるため、 $S'/S \geq 0.5$ のカットをいれて、ハドロン生成の全断面積を測定した。モンテカルロ計算を用いて、検出効率を、考えられるあらゆるプロセスについて念入りに計算して求め、断面積の導出に用いた。また、その際考えられるシステムティックエラーについても詳しく評価している。この為には、ハドロンと検出器物質との原子核反応まで考慮したシミュレーションを行い、色々な物理量の分布を実験値と計算値と比べ、それらが良い一致をするまで、パラメータのチューニングを行った。イベント発生 of モンテカルロプログラムについても、いくつかの物を比較して、それらが矛盾なく一致するように、パラメータの選択を行い、どうしても合わない部分は、システムティックエラーに組入れた。

標準理論との比較は、ZFITTER を用いて計算したものを、アクセプタンス以外の理論的補正をなるべく避けた、いわゆる Model independent な形で行った。その結果、実験値、 140.7 ± 0.9 (stat.) ± 3.0 (sys.) pb に対して、理論値 140.7 pb を得た。この一致は、標準理論を強くサポートするものである。他の実験データとの比較も行った結果、それらと良く一致した結果を得た。

審 査 の 結 果 の 要 旨

遊佐君の論文中、単に系統誤差と記述されている部分は、氷山の一角であった、水面下では、10版を超すバージョンのモンテカルロ計算を行い、ハドロン (π , K, P) と物質の相互作用を考慮して得られたものである。したがって、外見よりは、ずっと労力のかかった論文である。実験値と理論値の中心値は偶然一致したが、これ

はあくまでも偶然であって、両者の一致は誤差の範囲内での一致ととるべきである。それ故に、誤差の評価には神経をつかっている。すみずみまで気をつかって値を得ていて、なかなかしっかりした論文である。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。